مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال نهم، شماره سی، ۱۳۹۶

دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

اثرات ورمی کمپوست و کود نانوکلات بر عملکرد و اجزای عملکرد بادام زمینی (*Arachis hypogaea* L.) تحت شرایط بدون آبیاری

محمد صبوری [۱]، سید مصطفی صادقی [۲]

تاریخ دریافت:۱۳۹٤/۹/۷ تاریخ پذیرش:۱۳۹٤/۱۱/۱۷

چکیده

به منظور مطالعه تأثیرات ورمی کمپوست و کود نانوکلات مصرفی بر عملکرد و اجزای عملکرد بادام زمینی در سال زراعی ۱۳۹۳، آزمایشی بصوت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در استخربیجار از توابع شهرستان آستانه اشرفیه اجرا شد. عامل اصلی ورمی کمپوست (۰، ٦ و ۱۲ تن در هکتار) و عامل فرعی محلول پاشی کود نانو کلات (شاهد، آهن، روی و آهن+روی) بود. نتایج آزمایش نشان داد که، بین سطوح ورمی کمپوست اختلاف معنی داری در صفات وزن دانه در بوته و وزن صد دانه وجود دارد. بیشترین وزن دانه در بوته برای سطح ٦ تن در هکتار ورمی کمپوست و در وزن صد دانه برای ۱۲ تن در هکتار مشاهده شد. بین سطوح کود نانو کلات در صفات تعداد غلاف در بوته، عملکرد غلاف، عملکرد دانه، طول دانه و وزن صد دانه اختلاف معنی داری مشاهده گردید. بیشترین عملکرد دانه و تعداد غلاف در بوته در سطح ترکیب نانو کلات آهن و روی و عملکرد غلاف و وزن صد دانه در سطح ترکیب نانو کلات آهن و روی و نانو کلات آهن مشاهده شد. بنابراین تیمار ورمی کمپوست تأثیر معنی داری بر عملکرد دانه نداشت در صورتی که بر وزن دانه در بوته و وزن صد دانه موثر بود اما محلول پاشی ترکیب نانو کلات آهن و روی بعنوان مدیریت کودی مناسب برای پرورش بادام زمینی تحت شرایط این منطقه توصیه می شود.

واژه‌های کلیدی: تعداد غلاف در بوته، عملکرد دانه، محلول پاشی، وزن صد دانه

صبوری، م. و س.م. صادقی. ۱۳۹٦. اثرات ورمی کمپوست و کود نانوکلات بر عملکرد و اجزای عملکرد بادام زمینی (*Arachis hypogaea* L.) تحت شرایط بدون آبیاری. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۰: ٦۳-۷۲.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، واحد لاهیجان دانشگاه آزاد اسلامی

۲- عضو هیئت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران- مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: smsadeghi@liau.ac.ir

مقدمه

بادام زمینی گیاهی است که منشأ آن آمریکای جنوبی می باشد و در مناطقی که میانگین بارندگی ۱۲۰۰- ۵۰۰ میلی متر و متوسط دمای روزانه بالاتر از ۲۰ درجه سانتی گراد باشد، کشت می شود. دانه بادام زمینی منبع غنی از روغن خوراکی است و حاوی ۵۵- ٤۳ درصد روغن و ۲۸- ۲۵ درصد پروتئین می باشد. حدود دو سوم تولید جهانی بادام زمینی برای استخراج روغن بکار می رود که بیانگر اهمیت این گیاه بعنوان یک گیاه دانه روغنی است. سطح زیر کشت بادام زمینی در کشور حدودا ۳۰۰۰ هکتار بوده که قریب ۹۰ درصد آن به استان گیلان تعلق دارد. در ایران کشت بادام زمینی مصرف آجیلی داشته و عمده منطقه کشت بادام زمینی کشور، آستانه اشرفیه با ۲۵۰۷ هکتار با میانگین عملکرد ۳۳۹۲ کیلوگرم در هکتار است (وکیلی و صادقی، ۱۳۹۲). از ویژگی های ورمی کمپوست این است که ورمی کمپوست به دلیل وجود فضله های گلوله ای شکل کرمها، دارای وزن مخصوص ظاهری کمتری نسبت به کمپوست معمولی می باشد که موجب افزایش تخلخل، تهویه و نفوذپذیری آب در خاک می گردد. به علاوه این کود به دلیل داشتن ظرفیت نگهداری رطوبت بالا، همواره مقادیر مناسبی آب قابل استفاده را در اختیار گیاه قرار می دهد که از بروز تنش های شدید رطوبتی در گیاه جلوگیری می کند (سابلر و همکاران، ۱۹۹۸ ؛ تیلر و همکاران، ۲۰۰۳). سجادی نیک و همکاران (۱۳۹۰) دریافتند که مصرف ورمی کمپوست تعداد کپسول در بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک کنجد را افزایش داد. گورویی و همکاران (۱۳۹۲) به این نتیجه دست یافتند که ورمی کمپوست تولید شده از بقایای گیاهان مختلف باعث بهبود عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه گیاه ماش نسبت به شاهد شد. آهن یکی از عناصر سنگین است که به راحتی در داخل گیاه حرکت نمی کند. فرمی از آهن که در بین سلول ها عبور می کند آهن کلات شده است. کمبود آهن در گیاهان خانواده لگومینوز، در کاهش تثبیت نیتروژن موثر بوده و باعث کاهش تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه می شود (پنج تن دوست، ۱۳۸۷). کمبود روی، تشکیل دانه و قدرت حیات آن را کاهش می دهد. آسیب به ساختمان گرده و تشکیل میوه حتی زمانی که گیاهان در زمان گلدهی از دریافت روی محروم شوند نیز مشاهده می شود؛ اما این میزان، کمتر از حالتی است که گیاهان از ابتدا روی کمتری دریافت می کنند (پندی و همکاران، ۲۰۰٦). گوهری و نورحسینی (۲۰۱۰) در یک مطالعه نشان دادند که تیمار آهن بر عملکرد غلاف و عملکرد دانه همچنین صفات وزن صد دانه، ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، طول دانه، عرض دانه و درصد پوسته بادام زمینی معنی دار بود. جهان آرای کلشتاجانی و همکاران (۱۳۹۲) طی یک تحقیق نشان دادند که، نانوکمپوزیت آهن بر تعداد کل غلاف، عملکرد دانه و وزن صد دانه لوبیا چیتی موثراست. جلیل شش بهره و موحدی دهنوی (۱۳۹۱) نیز تأثیر محلول پاشی (شاهد، آهن، روی و آهن+روی) بر عملکرد دانه و وزن هزار دانه سویا را معنی دار ارزیابی کردند. اسماعیل پور و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که مقادیر کلات روی بر عملکرد دانه و عملکرد غلاف بادام زمینی تأثیر معنی داری داشته است. نخ زری مقدم (۱۳۹۳) نشان داد که اثر زمان مصرف روی بر تعداد غلاف پر در بوته و وزن پوسته غلاف باقالا موثر است. همچنین اثر میزان مصرف روی بر تعداد غلاف پر در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه، عملکرد دانه و وزن پوسته غلاف معنی دار ارزیابی کردند. پیله وری خمامی و همکاران (۱۳۸۷) مشاهده کردند که مصرف روی در گیاه بادام زمینی عملکرد غلاف، عملکرد دانه، وزن صد دانه و تعداد غلاف قابل برداشت را افزایش داد.

با توجه به قطر نانو ذرات انتظار می رود سرعت جذب، انتقال و تجمع ذرات نانو بسیار بیشتر از ذرات معمول باشد. بالا بودن کارایی جذب و سطح مخصوص نانو ذرات در مقایسه با ذرات معمول، اثرگذاری بیشتر این ذرات را می تواند توجیه کند (مونیکا و سرمونینی، ۲۰۰۹). تغذیه برگی برخی عناصر نظیر بر، منگنز، روی و آهن در خاک های آهکی کشور در مقایسه با مصرف خاکی مناسب تر است (خوشگفتارمنش، ۱۳۸٦). نظر به اهمیت کشاورزی پایدار در زراعت نوین، بررسی مصرف کودهای آلی و میکرو در بادام زمینی و تأثیر آن بر عملکرد و اجزای عملکرد می تواند مهم تلقی گردد که در این آزمایش سعی می گردد نقش ورمی کمپوست و نانو کلات در شرایط آب و هوایی منطقه آستانه اشرفیه مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش ها

به منظور مطالعه تأثیرات ورمی کمپوست و کود نانوکلات مصرفی بر عملکرد و اجزای عملکرد بادام زمینی، آزمایشی در سال زراعی۱۳۹۳ در استخربیجار از توابع شهرستان آستانه اشرفیه به اجرا در آمد. شهرستان آستانه اشرفیه با وسعت ٤۲٦/٦ کیلو متر مربع در شرق گیلان در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱٦ دقیقه و طول جغرافیایی ٤۹ درجه و ٥٦ دقیقه شرق نصف النهار مبدأ واقع است. ارتفاع متوسط از سطح دریا ۲- متر و میزان بارندگی سالیانه بطور متوسط۱۵۰۰ میلی متر می باشد. این پژوهش بصورت آزمایش اسپلیت پلات با طرح پایه بلوک های

کامل تصادفی در سه تکرار در زمینی به مساحت ٥٤٠ متر مربع انجام شد. عامل اصلی ورمی کمپوست (٠، ٦ و ١٢ تن در هکتار) و عامل فرعی محلول پاشی کود نانو کلات (شاهد، آهن، روی و آهن+روی) بود. قبل از شروع آزمایش، از خاک مزرعه برای تعیین بعضی از ویژگی های فیزیکوشیمیایی نمونه گیری به عمل آمد که نتایج آن در جدول١ نشان داده شده است. عملیات کاشت در ١٠ اردیبهشت صورت گرفت. عمق کاشت ٥ سانتی متر در نظر گرفته شد و از رقم اصلاحی بادام گلی (مرسوم منطقه) استفاده شد. ابعاد هر کرت ٦ در ٢/٥ متر و مساحت هر کرت ١٥ متر مربع بود که فاصله ردیف های کاشت ٨٠ سانتی متر، فاصله بذور روی ردیف ٢٥ سانتی متر و در هر کرت ٧ ردیف کشت شد. ٢٠ سانتی متر هم از اطراف به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد. خاک دهی پای بوته، آبیاری و سم پاشی در زمان مناسب انجام پذیرفت. تیمار ورمی کمپوست بصورت چالکود و نانو کلات ها به صورت محلول پاشی اعمال شد. مقدار مصرف نانوکلات ها براساس دستورالعمل شرکت سازنده برای آهن، روی و آهن+روی به ترتیب ٢، ١/٥ و ١/٧٥ گرم در لیتر بود. خصوصیات فیزیکوشیمیایی کود ورمی کمپوست در جدول٢ نشان داده شده است. محلول پاشی بر اندام های هوایی در دو مرحله گیاهچه ای و شروع غلاف دهی روی تمام قسمت های بوته بادام زمینی انجام پذیرفت و برای این منظور از سمپاش تلمبه ای با حجم ٢٠ لیتر پس از کالیبراسیون استفاده شد. وجین علف های هرز در دو مرحله (گیاهچه ای و گلدهی) و بصورت دستی انجام شد. برداشت به هنگام رسیدگی فیزیولوژیک و بصورت دستی انجام شد. از هر کرت پس از حذف ردیف های حاشیه از وسط کرت ١٠ بوته انتخاب و صفات تعداد غلاف در بوته، وزن صد دانه، طول دانه، وزن دانه در بوته، عملکرد دانه و عملکرد غلاف اندازه گیری شد. جهت تجزیه داده ها و تعیین مقایسه میانگین ها (آزمون دانکن در سطح احتمال٥ درصد) از نرم افزار MSTAT-C و ترسیم نمودارها از نرم افزار EXCEL استفاده شد.

جدول١- نتایج آزمون نمونه خاک

فسفر قابل جذب (mg/kg)	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	ازت کل (٪)	PH	هدایت الکتریکی (ds/m)	کربن آلی (٪)	شن (٪)	سیلت (٪)	رس (٪)	مواد خنثی شونده (٪)	بافت
٩/٩	٤٦/٨٦	٠/٠٥	٨/٤	٠/٣١٣	٠/٥٥	٦٣/٥	٣٢	٤/٥	٨	Sandy Loam

جدول٢- خصوصیات فیزیکوشیمیایی کود ورمی کمپوست

مواد آلی (%)	N (%)	P (%)	K (%)	Fe (mg/kg)	Zn (mg/kg)	CL	EC	PH	جرم مخصوص ظاهری	ظرفیت نگه داری آب
٥٩/٨٤	٢/٠٧	٠/٥٣	٠/٤٩	٢٨٤٦	٣٠٠	<١	<٢	٥/٦-٥/٥	حداکثر٠/٢٥	>٣٠٠

نتایج و بحث

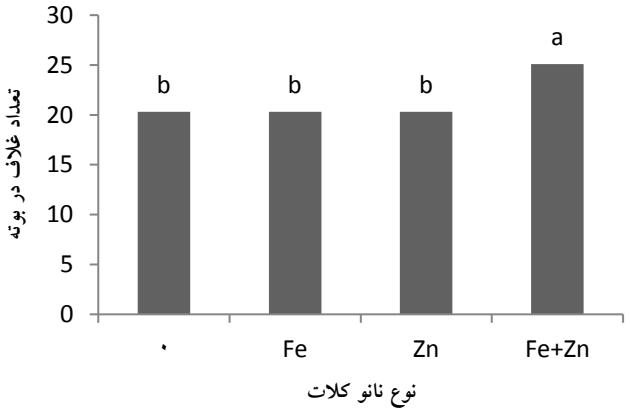
تعداد غلاف در بوته: تجزیه واریانس نشان داد که اثر نوع کود نانو کلات برتعداد غلاف در بوته بادام زمینی در سطح احتمال یک درصد معنی دار می باشد. تیمار ورمی کمپوست و برهمکنش آن با نوع نانو کلات بر تعداد غلاف در بوته تأثیر معنی داری را نشان ندادند (جدول٣). یعنی تیمار نوع نانو کلات بطور مستقل بر تعداد غلاف در بوته موثر بود. بیشترین تعداد غلاف در بوته برای ترکیب نانو کلات آهن و روی با میانگین ٢٥/٠٩ و کمترین برای نانو کلات روی با میانگین ٢٠/٢٧ می باشد که با نانو کلات آهن و شاهد به ترتیب با میانگین ٢٠/٣٠ و ٢٠/٣١ اختلاف معنی داری را نشان نمی دهد (شکل١). با مصرف روی قبل از گلدهی، باروری گل ها و در نتیجه تشکیل غلاف به خوبی انجام می شود (نخ زری مقدم، ١٣٩٣). محلول پاشی نانو کلات آهن به واسطه افزایش رشد سبزینه ای، بهبود کلروفیل سازی گیاه، افزایش ظرفیت و فرآیند فتوسنتزی، اندام های زایشی بیشتری ساخته و سهم دریافتی مواد پرورده آنها نیز افزایش می یابد. در نتیجه باعث افزایش اجزای عملکرد و عملکرد دانه می شود (مونیکا و سرمونینی، ٢٠٠٩ ؛ ملکوتی و همکاران، ٢٠٠٤). بیشترین تعداد غلاف در بوته در تیمار محلول پاشی توأم آهن و روی با میانگین ٨/٥٣ و کمترین آن در تیمار

شاهد با میانگین ٦/٤٨ می باشد (سعیدی ابواسحقی و یدوی، ١٣٩٤).

جدول٣- نتایج تجزیه واریانس صفات مربوط به عملکرد و اجزای عملکرد بادام زمینی

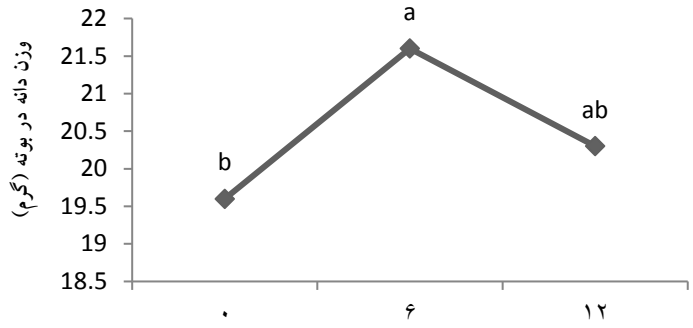
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		تعداد غلاف در بوته	وزن دانه در بوته	طول دانه	وزن صد دانه	عملکرد غلاف	عملکرد دانه
تکرار	٢	١/٩٥^{ns}	٠/٤٢^{ns}	٠/٠٠١^{ns}	١٧/٦٣^{ns}	٣٩٣٦٨/١^{ns}	٢٢٩١٥/٠٩^{ns}
ورمی کمپوست	٢	٤/٤٢^{ns}	١٢/٥٤*	٠/٠١٥^{ns}	١٧٤/٢١**	٧٠٨٥٤٠/٩٦^{ns}	٣٤١٢٦/٧٤^{ns}
خطایa	٤	٢/٦٩	١/٣٤	٠/٠٠٢	٨/٠١	١٦٩٤٦٠/٤٦	١٦٦٧٢/٢١
نوع نانو کلات	٣	٥١/٨١**	١٠/٧٢^{ns}	٠/٠١٦**	٤٧/٣١**	٦١٢٢١٦/٣٣**	٣٣٦٧٩٦/٢**
اثر متقابل	٦	١٦/٤٩^{ns}	٢/٤٩^{ns}	٠/٠٠٢^{ns}	٩/١١^{ns}	١٢٨٤٧٧/٩٩^{ns}	٦٤٧٢٤/٨٧^{ns}
خطای b	١٨	١٠/٠٥	٦/٦٨	٠/٠٠٣	٤/٥٩	٦١١٩٨/٢	٢٧٥٧٧/٢٩
C.V%		١٤/٧٥	١٢/٦	٢/٧٤	٣/٠٦	٧/٨٢	٧/٨٤

ns بی معنی، * معنی دار در سطح ٥ درصد و ** معنی دار در سطح ١ درصد



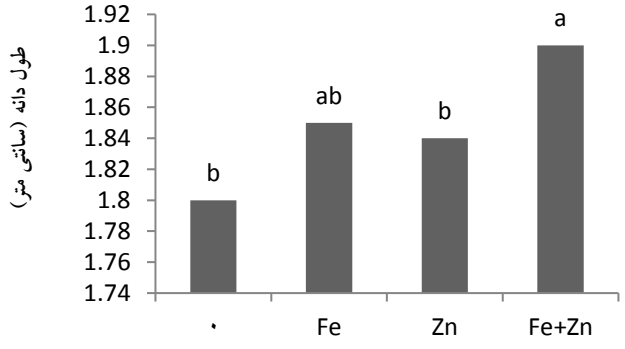
شکل١- اثر نوع نانو کلات بر تعداد غلاف در بوته

وزن دانه در بوته: براساس نتیجه تجزیه واریانس اثر ورمی کمپوست بر وزن دانه در بوته بادام زمینی در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود. تیمار نوع کود نانو کلات و اثرمتقابل بر وزن دانه در بوته تأثیر معنی داری نداشتند (جدول٣). بنابراین تیمار ورمی کمپوست بطور مستقل بر وزن دانه در بوته موثر بود. بیشترین وزن دانه در بوته با میانگین ٢١/٦٣ گرم برای ٦ تن در هکتار ورمی کمپوست و کمترین آن با میانگین ١٩/٦١ گرم برای شاهد بود (شکل٢). ورمی کمپوست به دلیل وجود فضله های گلوله ایی شکل کرمها، دارای وزن مخصوص ظاهری کمتری نسبت به کمپوست معمولی می باشد که موجب افزایش تخلخل، تهویه و نفوذ پذیری آب در خاک می گردد. استفاده از ورمی کمپوست در کشاورزی پایدار علاوه بر افزایش حمایت و فعالیت میکروارگانیسم های مفید خاک در جهت فراهمی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه مانند نیتروژن، فسفر، پتاسیم محلول عمل نموده و بنظر می رسد سبب بهبود وزن دانه در بوته شده باشد. در خاکی که فقط با ورمی کمپوست تیمار شد بطور معنی داری وزن دانه (بر حسب گرم بر گیاه) گیاه جو افزایش یافت (محمود و ابراهیم، ٢٠١٢). نتیجه این آزمایش با نتایج محققین مشابهت دارد.



شکل۲- اثر ورمی کمپوست بر وزن دانه در بوته

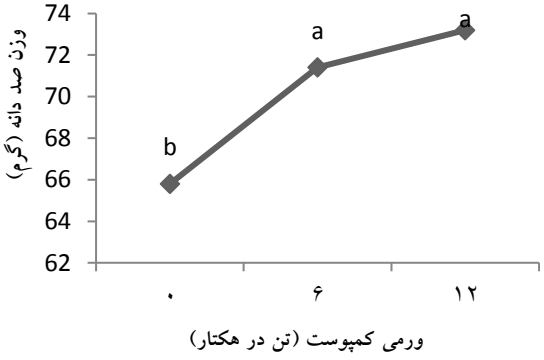
طول دانه: بر طبق نتایج تجزیه واریانس اثر نوع کود نانو کلات بر طول دانه بادام زمینی در سطح احتمال یک درصد معنی دار می باشد. تیمار ورمی کمپوست و اثرمتقابل نیز از نظر تأثیر بر طول دانه بی معنی شدند (جدول۳). بنابراین تیمار نوع کود نانو کلات بطور جداگانه بر طول دانه اثرگذار بود. بیشترین طول دانه با میانگین ۱/۹ سانتی متر برای ترکیب نانو کلات آهن و روی می باشد که با نانو کلات آهن با میانگین ۱/۸۵ سانتی متر از لحاظ آماری تفاوتی نداشت و کمترین آن با میانگین ۱/۸ سانتی متر برای شاهد می باشد که با نانو کلات آهن و نانو کلات روی به ترتیب با میانگین۱/۸۵ و ۱/۸٤ سانتی متر اختلاف معنی داری نداشت (شکل۳). احتمالا آهن با نقش داشتن بر تعداد و اندازه کلروفیل، فتوسنتز، تولید کربوهیدرات انتظار می رود که در اندازه و بزرگ شدن بذر موثر بوده باشد. بوته های بادامی که کود آهن برای آنها استفاده شد دارای بذر های بزرگتر با شکل های بهتر بودند (سینگ و همکاران، ۱۹۹۰). محققان نظر مشابه با این تحقیق دارند. بنظر می رسد عنصر روی، با تاثیر بر تولید هورمون و با جذب باکتری ها که باعث افزایش تثبیت نیتروژن می شوند بر طول دانه و اندازه بذر موثر بوده باشد.



شکل۳- اثر نوع نانو کلات بر طول دانه

وزن صد دانه: براساس تجزیه واریانس مشخص شد که تیمارهای کود ورمی کمپوست و نوع کود نانو کلات بر وزن صد دانه بادام زمینی در سطح احتمال یک درصد معنی دار می باشند. اثرمتقابل بر وزن صد دانه تأثیر معنی داری نداشت (جدول۳). در واقع تیمار ورمی کمپوست و نوع کود نانو کلات بطور جداگانه بر وزن صد دانه موثر بودند. تیمار ۱۲ تن در هکتار ورمی کمپوست با میانگین ۷۳/۱٦ گرم بیشترین وزن صد دانه را به خود اختصاص داد که با ٦ تن در هکتار ورمی کمپوست با میانگین ۷۱/۳۵ گرم تفاوت معنی داری نداشت و شاهد با میانگین ٦٥/۸٤ گرم کمترین وزن صد دانه را داشت (شکل٤). ورمی کمپوست دارای خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و

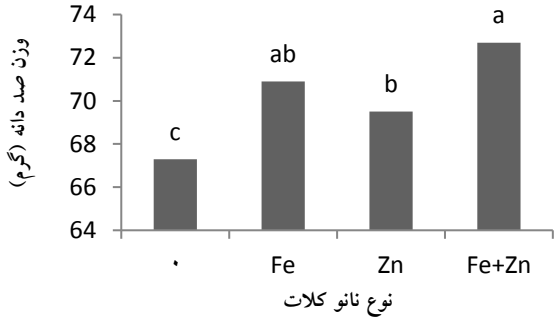
بیولوژیکی خاص و منحصر بفردی است. عناصر غذایی ریزمغذی را به مراتب بیشتر از عناصر ماکرو برای گیاه تامین می نماید. می توان گفت که فضولات کرم های خاکی حاوی عناصر معدنی قابل استفاده برای گیاه بوده و موجب تغذیه مستقیم، مناسب گیاه و در نهایت باعث افزایش وزن ۱۰۰ دانه شده است. در نوع کود نانو کلات بیشترین وزن صد دانه مربوط به ترکیب نانو کلات آهن و روی با میانگین ۷۲/۷۵ گرم می باشد که با نانو کلات آهن با میانگین ۷۰/۹۳ گرم اختلاف معنی داری ندارد و کمترین آن برای شاهد با میانگین ٦٧/٣٣ گرم می باشد (شکل۵). احتمالا آهن از طریق افزایش فعالیت فتوسنتزی و تولید مواد پروتئینی و کربوهیدراتها در گیاه، در پر شدن دانه از مواد غذایی موثر بوده و سبب افزایش وزن هزاردانه می شود. با توجه به نقش دو عنصر آهن و روی در فرآیندهای فتوسنتزی و تجمع هیدرات های کربن، کاربرد این دو عنصر با افزایش وزن هزار دانه سویا همراه می باشد (جلیل شش بهره و موحدی دهنوی،



شکل٤- اثر ورمی کمپوست بر وزن صد دانه

عملکرد غلاف: نتیجه تجزیه واریانس نشان داد که نوع کود نانو کلات بر عملکرد غلاف بادام زمینی در سطح احتمال یک درصد معنی دار می باشد. تیمار ورمی کمپوست و اثرمتقابل از نظر تأثیر بر عملکرد غلاف معنی دار نشدند (جدول۳). یعنی نوع کود نانو کلات بطور مستقل بر عملکرد غلاف موثر بود. بیشترین عملکرد غلاف برای ترکیب نانو کلات آهن و روی با میانگین ۳٤۲۲ کیلو گرم در هکتار می باشد که با نانو کلات آهن با میانگین ۳۳۵۸ کیلو گرم در هکتار از نظر آماری در یک گروه قرار دارند و کمترین عملکرد غلاف برای شاهد با میانگین ۲۹۳۹ کیلوگرم درهکتار بود که با نانو کلات روی با میانگین ۲۹٤۱ کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی داری ندارد (شکل٦). آهن در ساخت کلروفیل و انتقال الکترون در فتوسنتز نقش حیاتی دارد و فردوکسین، پروتئین حامل آهن است که در انتقال الکترون درگیر است. بنابراین طبیعی است که با افزایش آهن در برگ میزان کلروفیل برگ نیز افزایش یافته، فعالیت فتوسنتزی بیشتر شده و

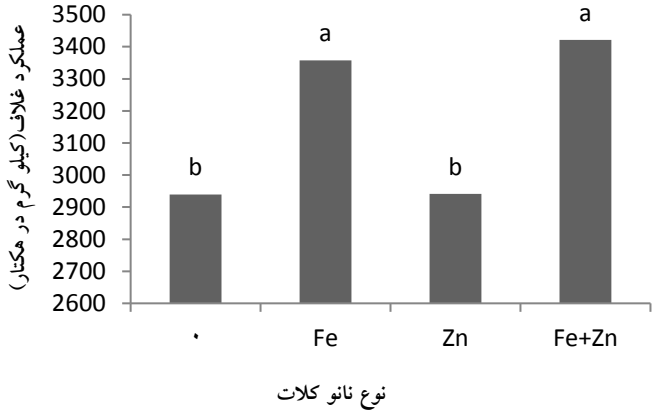
۱۳۹۱). کمبود روی، تشکیل دانه و قدرت حیات آن را کاهش می دهد. آسیب به ساختمان گرده و تشکیل میوه حتی زمانیکه گیاهان در زمان گلدهی از دریافت روی محروم شوند نیز مشاهده می شود؛ اما این میزان، کمتر از حالتی است که گیاهان از ابتدا روی کمتری دریافت می کنند. رفع کمبود روی در شروع گلدهی، شدت اثرات کمبود روی را بر باروری دانه گرده و تولید دانه کاهش می دهد و باعث افزایش تعداد دانه در بوته، وزن هزار دانه و قدرت حیات بذر می شود (پاندی و همکاران، ۲۰۰٦). افزایش عملکرد با مصرف روی را می توان ناشی از تأثیر مثبت روی بر فتوسنتز و دوام سطح برگ دانست. در واقع تأثیر مثبت مصرف روی بر تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف موثر بود که منجر به افزایش تعداد دانه در گیاه شد و همچنین وزن صد دانه را افزایش داد (نخ زری مقدم، ۱۳۹۳). محلول پاشی عناصر روی و آهن بر کلزا، افزایش وزن هزار دانه این محصول را سبب شد (بیبردی و ممدو، ۲۰۱۰).



شکل۵- اثر نوع نانو کلات بر وزن صد دانه

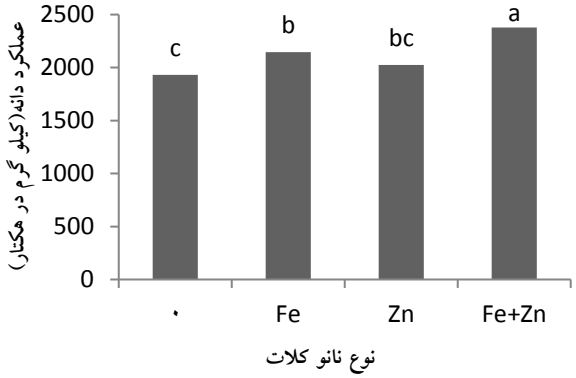
در نهایت افزایش عملکرد را در پی داشته باشد (احمدی و همکاران، ۲۰۰۵؛ جلیل شش بهره و موحدی دهنوی، ۱۳۹۱). همچنین اثر سودمندی روی مرتبط با فعالیت های حیاتی از جمله کارکرد آنزیم ها می باشد که در مراحل مختلف زیستی در گیاه باعث افزایش مولفه های عملکردی گیاه از جمله عملکرد غلاف می شود. تحقیقات نشان می دهد که محلول پاشی روی باعث افزایش فتوسنتز در گیاهان دانه روغنی شده که این امر می تواند باعث افزایش بازده فتوسنتزی و در نتیجه افزایش سرعت رشد گیاه و همچنین افزایش تخصیص مواد فتوسنتزی در غلاف های در حال رشد بادام زمینی شود، علاوه بر این مصرف روی یک اثر تشدید کننده در افزایش عملکرد غلاف به وجود می آورد (فاگریا، ۲۰۰۹ ؛ مدنی و همکاران، ۲۰۰۷). تحقیقی دیگر در آفریقا نشان داد که روی باعث افزایش طول ساقه در بادام زمینی و افزایش عملکرد غلاف به میزان ۷۸ درصد شده است. همچنین در این آزمایش روی باعث افزایش جمعیت باکتری

ازتوباکتر به میزان ۳۳ درصد و همچنین باکتری ریزوبیوم به میزان ۸۹ درصد گردید (مروجسن، ۱۹۹۵). محلول پاشی روی موجب افزایش بازده محصول و بهبود مقاومت گیاه به قارچ ها نیز می شود (آبرادر و همکاران، ۲۰۰۳).

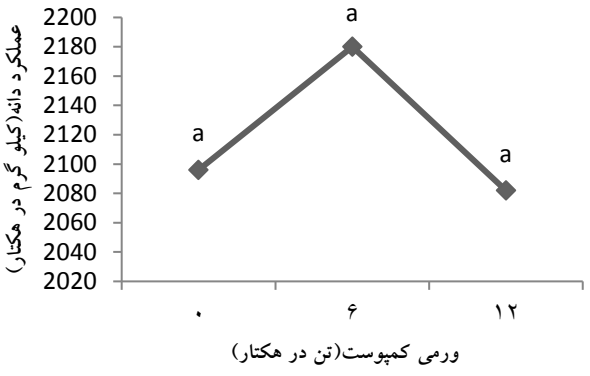


شکل٦- اثر نوع نانو کلات بر عملکرد غلاف

عملکرد دانه: برطبق تجزیه واریانس مشخص شد که نوع کود نانو کلات بر عملکرد دانه بادام زمینی در سطح احتمال یک درصد معنی دار می باشد. تیمار ورمی کمپوست و اثرمتقابل تأثیر معنی داری بر عملکرد دانه نداشتند (جدول۳). اگرچه در تحقیق حاضر با مصرف کود ورمی کمپوست به دنبال تولید محصولات پایدار بوده ایم. اما به نظر می رسد با توجه به پایین بودن عناصر معدنی خاک (جدول۱) ورمی کمپوست نتوانسته است عناصر ماکرو مورد نیاز بادام زمینی را تامین نماید. لذا افزایش عملکرد معنی داری را نسبت به شاهد مشاهده نمی کنیم (شکل۸) و بایستی این کمبود را با استفاده از مصرف بهینه کودهای شیمیایی و یا کودهای زیستی جبران نماییم. در تحقیقی که به مقایسه بین کودهای شیمیایی، آلی (کمپوست و ورمی کمپوست) و ترکیبی پرداخته بود، مصرف ٤٠ تن ورمی کمپوست به همراه نصف NPK طبق آزمون خاک، بیشترین تاثیر را نسبت به سایر تیمارها (از جمله مصرف ورمی کمپوست خالص) بر روی تعداد پنجه بارور و عملکرد دانه نشان داد (احمدپور سفیدکوهی و همکاران، ۱۳۹۱). نوع کود نانو کلات بطور مستقل بر عملکرد دانه موثر بود. بیشترین عملکرد دانه برای ترکیب نانو کلات آهن و روی با میانگین ۲۳۷۸ کیلو گرم در هکتار و کمترین آن برای شاهد با میانگین ۱۹۳۱ کیلوگرم در هکتار بود که با نانو کلات روی، با میانگین ۲۰۲۳ کیلوگرم در هکتار از نظر آماری در یک سطح قرار دارد (شکل۷). آهن در فعال ساختن حامل های الکترون در فتوسیستم ۱ و ۲ موثر می باشد. در اثر کمبود آهن فتوسنتز شدیدا کاهش می یابد. افزایش کود های محتوی آهن، موجب افزایش میزان کلروفیل و در نتیجه افزایش میزان فتوسنتز می شود که این امر موجب تولید ماده خشک شده و از طرفی محلول پاشی کود روی کارکرد های مختلفی می تواند داشته باشد که از آن جمله می توان به افزایش بیوسنتز اکسین در حضور عنصر روی، افزایش غلظت کلروفیل، افزایش فسفواینول پیرووات کربوکسیلاز و ریبولوز بی فسفات کربوکسیلاز، کاهش تجمع سدیم در بافت های گیاهی، افزایش کارایی جذب نیتروژن و فسفر در حضور عنصر روی و در عین حال تأثیر مثبت بر باروری دانه گرده گذاشته، درنتیجه تعداد غلاف، تعداد دانه در بوته سپس وزن صد دانه و در نهایت عملکرد دانه را افزایش می دهد (همان ترنجان و جارگ، ۱۹۸۸ ؛ کریشما، ۱۹۹۵ ؛ پندی و همکاران، ۲۰۰٦). عناصر ریزمغذی آهن و روی را در گیاه سویا بررسی نمودند و دریافتند که استفاده از آهن و روی با تأثیر بر اجزای عملکرد و افزایش تثبیت نیتروژن موجب افزایش عملکرد دانه می گردد (زادا و احمد، ۱۹۹۲). این گونه بنظر می رسد که نانو و کلات بودن کود به دلیل جذب بهتر و سرعت انتقال عناصر، از طرفی در روش محلول پاشی نسبت به روش خاکی، کود سریع تر، کامل تر جذب و در زمان کوتاه تری در اختیار گیاه قرار می گیرد که در پرشدن بهتر دانه ها، وزن صد دانه و در نهایت بر عملکرد دانه تأثیرگذار می باشد.



شکل۷- اثر نوع نانو کلات بر عملکرد دانه



شکل۸- اثر ورمی کمپوست بر عملکرد دانه

نتیجه گیری

با توجه به نتایج بررسی حاضر، ورمی کمپوست اثری بر عملکرد نداشت. ولی تیمار ۱۲ تن در هکتار ورمی کمپوست بیشترین وزن صد دانه را بدست آورد که با ٦ تن در هکتار ورمی کمپوست تفاوت معنی داری را نشان نداد که بیانگر تامین نشدن عناصر معدنی مورد نیاز گیاه از طریق مصرف ورمی کمپوست با توجه به کمبود این عناصر در آزمایش خاک بود. لذا استفاده از کودهای زیستی تامین کننده این عناصر با توجه به این که محصول پایدار هدف این آزمایش بوده و یا مصرف بهینه کودهای شیمیایی در این گونه از خاک ها می تواند در تاثیرگذاری بیشتر ورمی کمپوست بر کمیت و کیفیت محصول تولیدی نقش داشته باشد. وزن صد دانه اگرچه یک جزئی از اجزای عملکرد می باشد اما در این مطالعه نتوانست بر عملکرد اثرگذار باشد. در خصوص نوع کود نانو کلات، بیشترین عملکرد دانه به تیمار ترکیب نانو کلات آهن و روی تعلق داشت. محلول پاشی نانو کلات آهن و روی، عناصر آهن و روی را که به سبب بالا بودن pH زمین زراعی (۸/٤) قابل جذب نبود در اختیار گیاه قرار داد و با اثرگذاری بر تعداد غلاف در بوته و وزن صد دانه بر عملکرد دانه بادام زمینی موثر بود. به علاوه کاربرد عناصر آهن و روی می تواند نقش مکمل در بالا بردن عملکرد را داشته باشد. چون بر فتوسنتز، افزایش تثبیت نیتروژن، گرده افشانی، تولید هورمون اکسین، آنزیم ها، تقویت فرآیندهای سلولی و رشد و نمو موثر می باشند. بنابراین می توان اظهار داشت که محلول پاشی ترکیب نانو کلات آهن و روی بعنوان مدیریت کودی مناسب برای پرورش بادام زمینی تحت شرایط این منطقه توصیه می شود.

منابع

اسماعیل پور، ص.، ج.اصغری، م.ن.صفرزاده ویشگایی و ح.ا.سمیع زاده لاهیجی. ۱۳۹۲. تأثیر عناصر گوگرد و روی بر رشد و عملکرد بادام زمینی (*Arachis hypogaea L.*). نشریه پژوهش های زراعی ایران. جلد۱۱، شماره۲: ۲۹۰-۲۸۳.

احمدپور سفیدکوهی، ا.، م.قاجار سپانلو و م.ع.بهمنیار. ۱۳۹۱. تأثیر کاربرد چند دوره متوالی کودهای آلی و شیمیایی بر جذب نیتروژن، فسفر و پتاسیم و برخی ویژگی های رشد گندم. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار. جلد۲۲، شماره ٤: ۷۲-۸٦.

پیله وری خمامی، ر.، م.ن.صفرزاده ویشکایی، ن.ع.ساجدی، م.رسولی و م.مرادی. ۱۳۸۷. اثر مصرف مقادیر متانول و روی برخصوصیات کمی وکیفی بادام زمینی در گیلان. یافته های نوین کشاورزی. جلد۲، شماره٤: ۳۵۱-۳٤۰.

پنج تن دوست، م. ۱۳۸۷. تأثیر آهن بر کیفیت و کمیت عملکرد بادام زمینی در استان گیلان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.

جهان آرای کلشتاجانی، ف.، س.م.صادقی و م.عاشوری. ۱۳۹۲. بررسی اثر محلول پاشی نانو کامپوزیت آهن بر عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ های لوبیا چیتی تلقیح شده با باکتری ریزوبیوم (*Rhizobium leguminosarum*) در شرایط مزرعه ای گیلان. نشریه پژوهش های حبوبات ایران. جلد٤، شماره۲: ۱۲۰-۱۱۱.

جلیل شش بهره، م و م.موحدی دهنوی. ۱۳۹۱. اثر محلول پاشی روی و آهن بر بنیه بذر سویا رشد کرده در شرایط تنش خشکی. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. جلد۵، شماره۱: ۳۵- ۱۹.

خوشگفتارمنش، ا.ح. ۱۳۸٦. مبانی تغذیه گیاه. مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان. ٤٦۲ صفحه.

سعیدی ابواسحقی، ر.ا و ع.ر.یدوی. ۱۳۹٤. اثر سطوح آبیاری و محلول پاشی آهن و روی بر خصوصیات کمی و کیفی لوبیا قرمز (*Phaseolous vulgaris L.*). نشریه پژوهش های حبوبات ایران. جلد٦، شماره۱: ٦٥-٥٤.

سجادی نیک، ر.، ع.ر.یدوی، ح.ر.بلوچی و ه.فرجی. ۱۳۹۰. مقایسه تأثیر کودهای شیمیایی (اوره)، آلی (ورمی کمپوست) و زیستی (نیتروکسین) بر عملکرد کمی و کیفی کنجد (*Sesamum indicum L.*). نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار. جلد۲۱، شماره۲: ۸۸-۱۰۱..

گورویی، س.، ا.آینه بند و ع.ا.معزی. ۱۳۹۲. اثر انواع کودهای ورمی کمپوست تولید شده از بقایای گیاهان زراعی بر عملکرد گیاه ماش. پنجمین همایش ملی حبوبات ایران. پردیس کشاورزی دانشگاه تهران. ۷ اسفند: ٦٤٧-٦٤٤.

نخ زری مقدم، ع. ۱۳۹۳. ارزیابی زمان و میزان مصرف کود روی بر کیفیت و کمیت باقلا. نشریه تولید گیاهان زراعی. جلد۷، شماره۱: ۱۰۷-۹۵.

وکیلی، د و س.م.صادقی. ۱۳۹۲. بادام زمینی. ندای سبز شمال. ۱۰٤صفحه.

Abdzad Gohari, A. and S. A. Noorhosseini NiyaKi. 2010. Effects of iron and nitrogen fertilizers on yield and yield components of peanut (*Arachis HypogaeaL.*) in astaneh ashrafiyeh,Iran. American- Eurasian J. Agric & Environ. Sci. 9 (3): 256-262.

Ahmadi, A., P. Ehsanzadeh and F. Jabbari. 2005. Introduction to plant physiology. Tehran University Press, Tehran. 653p.

Baybordi, A. and G. Mamedov. 2010. Evaluation of application methods of zinc and iron for canola (*Brassica napus L.*). Not. Hort. Agric. 2: 94-103.

Fageria, N. K. 2009. The use of nutrients in crop plants. CRC Press. Publisher Taylor and Francis Group. New York.

Hemantaranjan, A. and O. K. Grag. 1988. Iron and iron fertilization with reference to the grain quality of triticum eastivum L. J. of Plant Nutri. 11(6-11): 1439-1450.

krishma, S. 1995. Effect of sulphur and zinc. Application on yield, s and zn uptake and protein content of mung. Legom. Res. 18: 89-92.

Mahmoud, E. K. and M. M. Ibrahim. 2012. Effect of vermicompost and its mixtures with water treatment residuals on soil chemical properties and barley growth. J. Soil Sci. Plant Nutr. 12 (3), 431-440.

Monica, R. C. and R. Cremonini. 2009. Nanoparticles and higher plants. Caryologia. 62 (2): 161-165.

Madani, H., K. Bakhsh Kelarestaghi and M. Yarnia. 2007. The agronomical aspects of zinc sulfate application on soybean in Iranian condition Gonbad region. Proceeding of Zinc Crops Conference, Istanbul, Turkey.

Malakouti, M. J., Z. Khogar and Z. Khademi. 2004. New method of feeding. Sana Publications. Tehran. 868p.

Murugesan, K. 1995. Influence of zinc the growth and yield of groundnut and its effect on microbial population. J. Ecotoxicol. Environ. Monit. 5: 15-18.

Obrador, J., J. Novillo and J. M. Alvarez. 2003. Mobility and availability to plant of two zinc source applied to calcareous soil. Soil Sci. Soc. Am.J. 67: 564-572.

Pandey, N., G. C. Pathak and C. P. Sharma. 2006. Zinc is critically required for pollen function and fertilization in lentil. J. Tra. Elm. Med. Bio. 20: 89-96.

Subler, S., C. Edwards and J. D. Metzger. 1998. Comparing vermicompost and compost. Biocycle. 12: 63-66.

Singh, A. L., Y. C. Joshi and V. Chaudhari. 1990. Effect of different sources of iron and sulfur on leaf chlorosis, nutrient uptake and yield of groundnut. Fertilizer Res. 24(2): 97-103.

Taylor, M., W. P. Clarke and P. F. Green field. 2003. The treatment of domestic wast water, using small-scalle-vermicompost fiherbeds. Ecological Engineering. 21: 197-203.

Zada, A. and R. Ahmad. 1992. Response of inoculated soybean to iron and zinc application. Pak. J. Agric. Sci. 27: 43-48.

Effects of vermicompost and the nano chelate fertilizer on yield and yield components of peanut (*Arachis hypogaea* L.) under no irrigation condition

M. Sabori[1], M. Sadeghi[2]

Received: 2015-11-28 Accepted: 2016-2-6

Abstract

In order to study of vermicompost and nano chelate fertilizer effects on yield and yield components of peanut, split-plot experiment in randomized complete blocks design with three replications was carried out in Astkhrbyjar, Astaneashrafie, in 2014. Main factor was vermicompost (0, 6 and 12 tons.ha^{-1}) and sub factor spraying of nano chelate fertilizer (control, Fe, Zn and Fe+Zn). The results showed that there is significant difference between levels of vermicompost in seed weight per plant and 100 seed weight. The maximum seed weight per plant was observed in 6 ton.ha^{-1} vermicompost and 100 seed weight in 12 ton.ha^{-1}. It was observed that significant difference between levels of nano chelate fertilizer in number of pods per plant, pod yield, seed yield, seed length and 100 seed weight. Maximum seed yield and number of pod per plant was observed in combining of Fe and Zn nano chelate and pod yield and 100 seed weight in combining of Fe and Zn nano chelate and Fe nano chelate. Therefore, vermicompost treatment had no significant effect on seed yield while it was effective on seed weight per plant and 100 seed weight. In general, spraying the combining of Fe and Zn nano chelate is suggested as suitable fertility management for peanut grown under the similar region conditions.

Key words: Number of pods per plant, seed yield, spraying, 100 seed weight

1- M. Se. Student of Agronomy, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran
2- Department of Agronomy and Plant Breeding, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran.